เรื่องน่าอ่าน
สหัส พรหมสิทธิ์

# เจาะเวลาหาอดีตเร้นลับ ปอมเปอีด้วยคอมพิวเตอร์

*คลายปมอันเร้นลับของอดีตกาลปอมเปอี เจาะทะลุผ่านกาลเวลายุคเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์*

ถ้าจะดูตามในแผนที่อันเป็นโลกของจักรวรรดิ์โรมันรูปที่ 1 ก็จะเห็นว่าเมืองปอมเปอี (Pompeii) นั้นอยู่ในประเทศอิตาลี โดยอยู่ใกล้กับเมืองนีโปลิส (Neapolis) หรือที่เรียกว่าเนเปิ้ล (Naples) ในปัจจุบันซึ่งห่างออกไปในเบื้องหลังของปอมเปอีก็จะมีภูเขาไฟที่ชื่อว่า เวสซูเวียส (Vesuvius) ที่สามารถเห็นได้ในระยะไกล แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายว่า นักรอันลือเลื่องไปด้วยศิลปวัฒนธรรม ตลอดจนการมีความเป็นอยู่ดำรงชีพของผู้คนที่ชวนให้น่าศึกษา เช่น ปอมเปอีนี้ได้กลายเป็นสิ่งที่ปรักหักพังและจมอยู่ในใต้ดิน อันเนื่องมาจากการระเบิดของภูเขาเวสซูเวียสเมื่อ 79 ปีก่อนคริสต์ศักราช จนทำให้สิ่งมีค่าต่าง ๆ ต้องถูกปกปิดเก็บงำและยากแก่การแสวงหาสืบค้นข้อเท็จจริงอันจะมีประโยชน์แก่คนรุ่นหลัง ซึ่งยุคต่อมาในศตวรรษที่ 18 ก็ได้มีการขุดค้นเมืองที่จมหายไปนี้ให้กลับฟื้นขึ้นมา และมีชีวิตชีวาใหม่อีกครั้ง แต่เมืองปอมเปอีทั้งเมืองก็ยังคงต้องอยู่ในสภาพที่ล่อแหลมต่อการครุกรุ่น คำรามของเวสซูเวียสอยู่ตลอดเวลา อันนับตั้งแต่ความสั่นสะเทือนที่เกิดจากแผ่นดินไหว จนถึงความหมิ่นเหม่ต่อภัยพิบัติอื่น ๆ จนทำให้รัฐบาลอิตาลีต้องหวนกลับมาให้ความสนใจในสวัสดิภาพของเมืองนี้อีกครั้ง อันเป็นความสนใจที่ใหม่ถอดด้ามในยุคที่คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีกำลังเฟื่องอย่างมาก ๆ

## นีโปลิส คอนซอร์เตียม

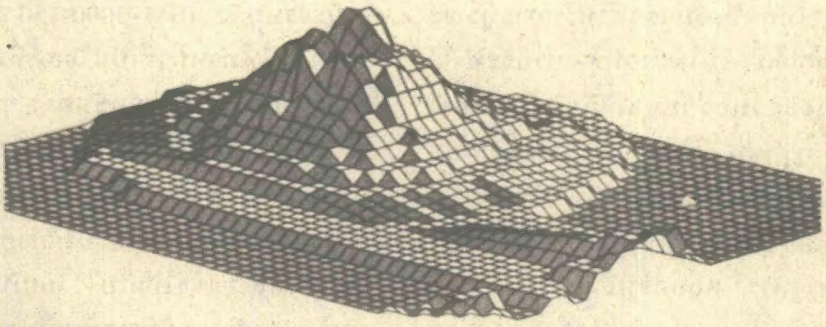
ความกระทบกระเทือนที่เมืองปอมเปอีได้รับจากการเกิดแผ่นดินไหวเมื่อปี 1980 ดังรูปที่ 2 นั้นน่าเป็นจุดเริ่มของโครงการอันมโหฬารในด้านโบราณคดีและโบราณวัตถุ อันเนื่องจากว่า รัฐบาลอิตาลีได้เล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องทำการบูรณะเมืองนี้ให้อยู่ในสภาพที่เป็นถาวรวัตถุให้ได้ จนกระทั่งปี 1986 รัฐบาลอิตาลีจึงได้จับมือกับบริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศอิตาลี และ Fiat Engineering เพื่อก่อตั้งองค์กรที่เรียกว่า นีโปลิส-คอนซอร์เตียม (Neapolis Consoetium) ที่ประกอบด้วยทีมนักวิทยาศาสตร์และนักปราชญ์เป็น

รูปที่ 1 จักรวรรดิ์โรมัน

รูปที่ 2 สภาพเมืองปอมเปอี

จำนวนมากกว่า 30 สาขาวิชา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะใช้วิทยาการในด้านต่าง ๆ มาศึกษาความเป็นไปของสิ่งปรักหักพัง จนเป็นผลให้มีการใช้เทคโนโลยีที่ล้ำยุคเพื่อมาหาคำตอบสำหรับอดีตที่ผ่านพ้นมานานแสนนาน อันเป็นงานในระดับมหึมาที่นำคอมพิวเตอร์มาคลายความเร้นลับของอดีตกาลของปอมเปอีตลอดจนทำความเข้าใจสภาพความเป็นไปในทางธรณีภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความมั่นคงปลอดภัยของโบราณสถานแห่งนี้

สิ่งแรกที่จะต้องพูดถึงก็คือ โครงการนี้ได้มีจุดมุ่งหมายที่จะฟื้นฟูบูรณะอาณาบริเวณรอบ ๆ ภูเขาไฟเวสซูเวียส เพื่อให้เมืองทั้งเมืองที่อยู่ในบริเวณนั้นกลับมีชีวิตชีวาเหมือน ๆ กับมีเมืองใหม่โผล่ขึ้นมาให้เห็นต่อหน้าต่อตา ซึ่งในขั้นต้นก็จะต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ให้มาทำแผนที่อันเป็นรายละเอียดของบริเวณดังกล่าว รวมทั้งการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในบริเวณภูเขาไฟเวสซูเวียสดังรูปที่ 3 ส่วนงานขั้นต่อไปก็จะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวางแผนการบูรณะอย่างต่อเนื่องซึ่งก็จะต้องคำนึงถึงรายละเอียดต่าง ๆ ในเรื่องของจิตรกรรมภาพเขียนที่จะมีเรื่องของการเขียนภาพสีบนผนัง (fresco) ตลอดจนภาพวาดอื่น ๆ ที่จะต้องมีการเก็บบันทึกไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะทำการบูรณะ ส่วนในแง่ของการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเก็บบันทึกเอกสารที่มีค่าก็ได้ดำเนินอยู่เช่นกัน โดยได้มีการแคตาล็อกเอกสารสำคัญเท่าที่จะสามารถค้นหาได้ (นับตั้งแต่ช่วงปี 1860 จนถึงปัจจุบัน) เป็นจำนวน 9,500 หน้า ถัดไปก็เป็นงานด้านสถาปัตยกรรมที่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาสร้างแบบจำลองของสิ่งปลูกสร้างในสมัยโบราณชนิดสามมิติ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการบูรณะอาคารโครงสร้างในอดีตให้เหมือนของจริงให้มากที่สุด งานสำคัญอีกอันที่ต้อง



รูปที่ 3 โมเดลสามมิติที่สร้างขึ้นโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เพื่อจำลองรูปทรงของภูเขาไฟเวสซูเวียส

อาศัยคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการจดจำและการวิเคราะห์คือ การศึกษาเพื่อตีความ สิ่งที่ปรากฏอยู่ในหญ้าปาไปรัส ซึ่งได้แปรสภาพจนเกือบจะเป็นถ่าน (charred papyri) เพราะถูกความร้อนจากภูเขาไฟ ทั้งหมดนี้ก็เป็นลักษณะงานอย่างกว้าง ๆ ว่า คอมพิวเตอร์จะต้องทำอะไรบ้างในโครงการนีโปลิส คอนซอร์เตียม

สิ่งสำคัญอันหนึ่งที่ใช้สำหรับการบูรณะซ่อมแซม ตลอดจนการฟื้นฟูโบราณสถานเช่นปอมเปอีให้กลับมามีสภาพเหมือนเดิมนั้นคงหนีไม่พ้นเอกสารทางประวัติศาสตร์ ซึ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ชีวิตประจำวัน ตลอดจนเหตุการณ์อันน่าสนใจในอดีต โดยเมื่อนำความรู้อันนี้มารวมกับภาพถ่ายของเมืองปอมเปอีและสิ่งที่อยู่รายรอบ ก็จะทำให้สามารถมองไปในกาลเวลาที่ผ่านมาได้อย่างชัดเจนว่าได้มีใครทำอะไรที่ไหนบ้าง ซึ่งเมื่อพูดถึงจุดนี้ก็จะขอยกตัวอย่างที่เป็นงานบันทึกทางประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวกับปอมเปอีสักนิด โดยจะเริ่มด้วยตอนหนึ่งของบันทึกของบุคคลหนึ่งซึ่งชื่อว่า สตาติอุส (Statius) ได้เขียนไว้เมื่อศตวรรษที่หนึ่งก่อนคริสต์ศักราชว่า

*"สำหรับอนุชนที่จะเกิดตามมาในยุคต่อ ๆ ไปนั้นจะมีใครเชื่อบ้างไหมว่าภายใต้ผิวดินที่มีไม้ดกปกคลุมไปทั่ว รวมทั้งพันธุ์ไม้ดอกในทะเลทรายอันสวยสดงดงามนั้น ได้มีเมืองต่าง ๆ และผู้คนที่ถูกน้ำหนักของดินที่อยู่ข้างบนกดทับอยู่ ตลอดจนสิ่งที่เคยเป็นห้องหุ่งห้องนาในโบราณกาลที่ต้องถูกลืมให้มลายหายไปพร้อมกับเมืองและผู้คน"*

นอกจากนี้สำหรับผู้ที่สนใจก็ยังจะสามารถอ่านหลักฐานอื่น ๆ ในทางประวัติศาสตร์ต่อไปอีกได้ เช่น ถ้าได้มีโอกาสเข้าไปใกล้ ๆ แอมฟิเธียเตอร์ (amphitheater) ดังรูปที่ 4 อันเป็นสนามกีฬากลางแจ้งแบบหนึ่งก็จะเห็นการประกาศโฆษณาที่เกี่ยวกับการให้ความบันเทิงแก่สาธารณชน ซึ่งนักโบราณคดีได้ถอดความออกมาเป็นดังนี้

*"ในวันที่ 25 และ 26 ของเดือนกุมภาพันธ์ ในปอมเปอีจะมีการแสดง โดย* Tiberius Claudius Verus *ซึ่งจะมีทั้งการต่อสู้กับสัตว์ร้ายและกีฬามวยปล้ำ แล้วก็จะมีการประพรมด้วยน้ำที่มีกลิ่นหอม เพื่อสุขภาพของ* Nero-Claudius-Caesar-Augustus-Germanicus''

ทั้งหมดนี้ก็เป็นการปูพื้นในขั้นแรก ก่อนเข้าสู่เรื่องราวของการใช้คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีเพื่อบูรณะปอมเปอีในต่อไป

รูปที่ 4 พานอรามาอันเป็นสภาพส่วนหนึ่งของกรุงปอมเปอี ซึ่งมีสิ่งที่เห็นได้ชัดที่สุดอันได้แก่ สนามกีฬาที่เรียกว่า แอมฟิเธียเตอร์ ที่อยู่ติดกันเป็นกลุ่มโดยมีต้นสนสูงทะมึนอยู่ข้างหลัง ส่วนที่อยู่ไกลออกไปในแบคกราวน์คือ ภูเขาไฟเวสซูเวียส

## บูรณะปอมเปอี ด้วยคอมพิวเตอร์

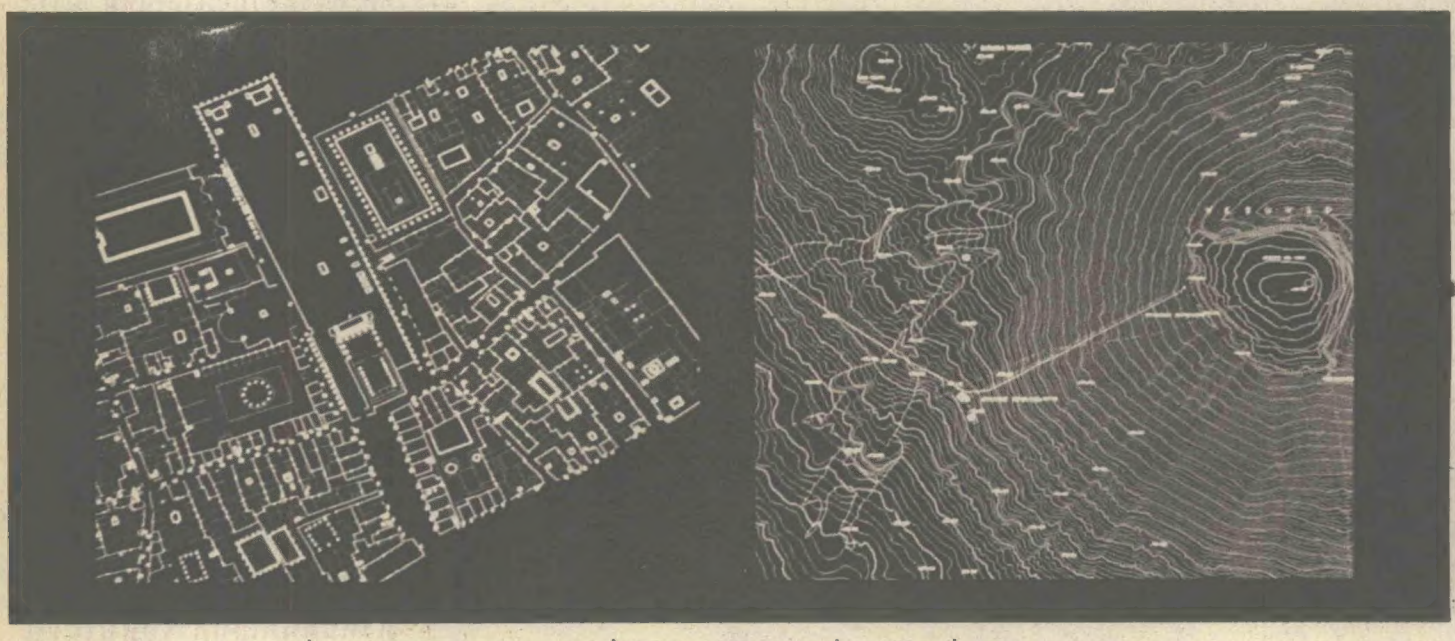
ขั้นตอนของการนำคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาบูรณะเมืองปอมเปอีสามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ คือ

- งานด้านแผนที่ (site mapping)
- ระบายสีด้วยคอมพิวเตอร์ (painting by computer)
- เก็บข้อมูลด้านโบราณวัตถุ (saving archaeo logical data)
- สร้างแบบจำลองสามมิติ (three dimensional modelling)
- แกะรหัสในปาไปรัส (deciphering papyri)

### แผนที่

ผู้รับผิดชอบของนีโปลิส คอนซอร์เตียม ต่างได้ตระหนักดีว่างานที่สำคัญที่สุดในขั้นแรกสำหรับการบูรณะปอมเปอีเมืองนี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งก็จะรวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับท่อทางต่าง ๆ เช่น ท่อส่งน้ำ รวมทั้งระบบระบายน้ำในสมัยโบราณ นอกจากนี้ก็จะต้องเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับพืชพันธุ์ธัญญาหาร ตลอดจนสิงสาราสัตว์และลักษณะความราบลุ่มสูงต่ำของแต่ละพื้นที่ในแต่ละยุคแต่ละสมัย ซึ่งก็จะต้องรวมไปถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับลักษณะอันเป็นโครงสร้างของถาวรวัตถุต่าง ๆ ด้วย เป้าหมายของการทำเช่นนี้คือ การพยายามที่จะใช้สภาพของเมืองเท่าที่อยู่ในปัจจุบันให้เป็นแบบฉบับสำหรับเป็นเมืองจำลองไว้เพื่อทำการศึกษาต่อไปในแง่ของการฟื้นฟูบูรณะ

งานเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการทำแผนที่ ตลอดจนงานด้านอื่น ๆ เท่าที่กล่าวในข้างต้นนั้น ได้ทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมของ IBM 3090-150 E เข้าช่วยโดยให้ทำหน้าที่เป็นโฮสต์ที่จะเป็นพี่เลี้ยงให้กับเวอร์กสเตชันต่าง ๆ โดยใช้ PS/2 เข้ามาเชื่อมโยงด้วย ส่วนการนำข้อมูลที่กระจายอยู่ตามจุดต่าง ๆ ในบริเวณเมืองปอมเปอีและบริเวณภูเขาไฟเวสซูเวียส เข้าไปเก็บไว้ในเมนเฟรมนั้นก็จะอาศัยเวอร์กสเตชันเป็นจุดป้อนข้อมูล ซึ่งได้มีรายการของข้อมูลที่เป็นขนาดใหญ่มากถึง 600 รายการ ที่จะต้องนำเข้าไปเก็บไว้ ส่วนรายละเอียดของข้อมูลก็จะมีตั้งแต่ตัวเลข ตลอดจนพรรณนาความในด้านเทคนิคที่เป็นส่วนประกอบอันสำคัญ นอกจากนี้ก็จะมีข้อมูลในรูปของแผนที่ที่แสดงรายละเอียดของถนนหนทางต่าง ๆ ตลอดจนการใช้ที่ดินและรายการที่เกี่ยวกับอาคารสิ่งปลูกสร้างอีกมากมาย ซึ่งเมื่อมาถึงจุดหนึ่ง ทีมงานของนีโปลิส คอนซอร์เตียมก็สามารถทำโฟโต้แม็พ (photo



รูปที่ 5 numerical processing ของบริเวณที่เป็นฟอรัมของปอมเปอี ที่ทำให้ได้แผนที่ทางโบราณวัตถุ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ (ภาพซ้าย) กับแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศของเวสซูเวียสและสภาพบริเวณรอบ ๆ (ภาพขวา)

map) อันแรกเป็นผลสำเร็จได้ด้วยการนำข้อมูลอันเป็นผลของการสำรวจในด้านแผนที่มาวางซ้อนลงบนแผนที่ที่ได้มาจากภาพถ่ายทางอากาศ จนเกิดเป็นผังเมืองและแผนที่แสดงระดับตามจุดต่าง ๆ ของเมือง (topographical map) ดังในรูปที่ 5

ลักษณะการดำเนินงานของโครงการนีโปลิสนี้ได้ตั้งเป้าหมายไว้ในขั้นแรกสุดว่า จะต้องมุ่งไปในส่วนของงานที่เห็นว่าสำคัญที่สุด ก่อนที่จะก้าวไปทำอย่างอื่น ซึ่งหนึ่งงานชิ้นแรกในกรณีนี้คือ การทำแผนที่ตามจุดต่าง ๆ ของปอมเปอี ให้ละเอียดที่สุดในทุกแง่ทุกมุมเท่าที่จะทำได้เสร็จแล้วก็จะมีการเก็บข้อมูลในรูปต่าง ๆ อันเป็นผลจากการทำแผนที่นี้ไว้ในฐานข้อมูลของเครื่องเมนเฟรม ผลงานขั้นต้นที่เกิดจากการสำรวจนี้ทำให้ได้มาซึ่งแผนที่ไฮเทคที่ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นตัวเลขและโฟโต้แม็พต่าง ๆ ที่ทีมงานนีโปลิสได้จัดทำขึ้นมาอันถือเป็นข้อมูลที่ทรงคุณค่าอย่างมากในด้านของรูปลักษณะของพื้นที่ (area's topology) และสิ่งที่เป็นโครงสร้างต่าง ๆ ที่มีรายละเอียดปลีกย่อยซึ่งจะรวมถึงผนังกำแพงแต่ละด้าน ตลอดจนสิ่งของเครื่องมืออันเป็นของใช้ประจำวันภายในเคหะสถานบ้านเรือน จนถึงร้านรวมต่าง ๆ ซึ่งทั้งหมดนี้ก็ได้นำมาแสดงไว้เป็นภาพกว้าง ๆ ในรูปที่ 5 ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ภาพซ้ายที่ได้มาจากการประมวลผลในแง่ของตัวเลข (numerical processing) และภาพขวาซึ่งเป็นแผนที่ที่เรียกว่า topographical map ของเวสซูเวียส โดยในแต่ละภาพจะมีรายละเอียดดังนี้

ในส่วนที่เป็นภาพซ้ายของรูปที่ 5 นั้นเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ให้ทำการประมวลผลตัวเลขของบริเวณพื้นที่ที่เป็นฟอรัม (Forum area) ของปอมเปอีจนได้แผนที่โบราณวัตถุออกมาให้เห็นดังในภาพ ภายในบริเวณของพื้นที่ที่เป็นฟอร์มนี้จะถือว่าเป็นจตุรัสขนาดใหญ่ประจำเมืองที่จะเป็นเสมือนศูนย์กลางอันเป็นที่ชุมนุมในด้านต่าง ๆ เช่น ศาสนา การเมือง สังคม ตลอดจนเศรษฐกิจชีวิตประจำวันของชาวปอมเปอี ซึ่งภายในภาพนี้จะแสดงรายละเอียดของบริเวณที่เป็นฟอรัมตามที่เป็นจริง โดยจะเห็นเป็นบริเวณห้องโถงกว้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เป็นแนวยาว (ตรงส่วนกลางของภาพ) ที่กินอาณาบริเวณตั้งแต่บนสุดเรื่อยมาจนถึงส่วนกลางของภาพ รวมทั้งอาคารโครงสร้างต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบ จะใช้สีต่าง ๆ แทนการใช้งานโครงสร้างแต่ละประเภท

ในส่วนที่เป็นภาพขวาของรูปที่ 5 ก็จะเป็น topographical map ของเวสซูเวียส และสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ซึ่งนักโบราณคดีใช้สำหรับศึกษาลักษณะภูมิประเทศ และใช้ในการหาข้อมูลที่เกี่ยวกับเส้นทางการไหลของน้ำและการระบายน้ำ รวมทั้งการหาระดับต่าง ๆ และเส้นทางสัญจรที่ชาวปอมเปอีเคยใช้ในอดีต โดยที่งานทั้งหมดนี้จะต้องอาศัยความร่วมมือจากนักพฤกษศาสตร์ นักเคมี ผู้เชี่ยวชาญด้านเกษตร วิศวกร นักชีววิทยา ตลอดจนนักโบราณคดีและนักบูรณะศิลปะ เพื่อมาขจัดความเร้นลับและความมืดมนที่ปกคลุมปอมเปอีอยู่ในอดีต

## ระบายสีด้วยคอมพิวเตอร์

นักวิจัยของนีโปลิส คอนซอร์เตียม ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ด้านคอมพิวเตอร์ของ IBM 7350 Image Processing System เข้าช่วยในการบูรณะซ่อมแซมศิลปะวัตถุต่าง ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับเรื่องของสีสันและภาพวาด โดยสามารถทำการทดลองเลียนแบบได้ล่วงหน้าให้เห็นเป็นภาพจำลองที่มีการแต่งแต้มสีสันอย่างครบสมบูรณ์ จนทำให้เห็นผลของการบูรณะซ่อมแซม ก่อนที่จะลงมือทำการตกแต่งบูรณะจริง ๆ

สิ่งซึ่งเป็นจิตรกรรมและการตกแต่งที่มีอยู่ทั่วไปในปอมเปอีที่มีเรื่องของสีสันอันงดงามตระการตาเข้ามาเกี่ยวข้องอยู่ด้วยกันนั้น จะมีอยู่ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ จิตรกรรมฝาผนัง (fresco) กับภาพลวดลายต่าง ๆ ที่เป็นสีซึ่งเกิดจากการใช้โมเสก (mosaics) อันเป็นปัญหาที่เหมาะที่จะนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในแง่ของการสร้างมโนภาพจากข้อมูลที่เป็นจริงว่า เมื่อได้ทำการบูรณะซ่อมแซมเสร็จเรียบร้อยแล้วจะเป็นอย่างไร โดยให้คอมพิวเตอร์สร้าง palette ของสีต่าง ๆ ขึ้นมาเป็นจำนวน 64,000 สี เพื่อใช้สำหรับการทดลองสีสันที่จะปรากฏในจิตรกรรมผนังกับผนังและพื้นที่เป็นโมเสก ทั้งในส่วนที่สามารถหาได้จากการขุดค้นและส่วนที่หายไป อันเนื่องมาจากการถูกทำลาย ซึ่งในกรณีนี้คอมพิวเตอร์ก็จะใช้ข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่มาทำการสานต่อว่าส่วนที่สูญหายไปนั้นมีอะไรบ้างและมีหน้าตาเช่นใด จนสามารถปะติดปะต่อทุกอย่างให้เข้ากันเป็นของเดิมได้หมดว่าทั้งในแง่ของจิตรกรรมผนังและในแง่ของผนังโมเสกนั้น แต่เดิมที่ได้ใช้สีอะไรบ้างและมีลักษณะของภาพและลวดลายเป็นเช่นใด อันเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เข้าทำการจำลองเลียนแบบชนิดที่สามารถเห็นความเป็นมาของอดีตทั้งหมดได้ว่าตั้งแต่แรกเริ่มได้มีการใช้สีในแง่ของการตกแต่งกันอย่างไร แล้วค่อย ๆ เจาะทะลุผ่านกาลเวลาทีละชั้นว่าในช่วงเวลา

รูปที่ 6 แสดงสกรีน-อิมเมจ ของ garden wall อันเป็นส่วนหนึ่งของ garden room ที่ได้จากการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ก่อนลงมือบูรณะซ่อมแซม

อันแสนนานที่ผ่านมานั้น ได้มีการแก้ไขตกแต่งกี่ครั้งและแก้ไขกันอย่างไร ทั้งในส่วนที่เป็นรูปปั้นหรือวัตถุที่จับต้องได้และส่วนอื่น ๆ

พูดถึงตอนนี้ก็จะขอยกตัวอย่างการใช้ Image Processing System เข้าช่วยในการบูรณะในเรื่องของสีสักนิด โดยจะพูดถึงภาพที่ปรากฏในรูปที่ 6 ซึ่งตามในต้นแบบที่เป็นของจริงจะเป็นสีสันต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในผนัง (garden wall) ของห้องในสวน (garden room) อันเป็นสถานพักผ่อนที่ปรากฏอยู่ในหลาย ๆ แห่งในปอมเปอี การหาทางบูรณะผนังนี้ได้กระทำโดยอาศัยคอมพิวเตอร์อิมเมจจิงเข้าช่วย โดยได้มีการดำเนินงาน ณ จุดที่อยู่ในบริเวณเมืองปอมเปอีนั่นเอง ซึ่งตามในภาพนั้นจะเป็นสระว่ายน้ำที่มีทั้งน้ำพุ ตลอดจนสิ่งตกแต่งที่เป็นพันธุ์ไม้ดอกและสิ่งมีชีวิตที่เป็นสรรพสัตว์ เช่น นก ปรากฏอยู่ในท่ามกลางสีสันอันหลากหลายที่น่าดูน่าชมเป็นอย่างยิ่ง จนถึงกับได้มีการนำผนังอันเป็น garden wall นี้ไปแสดงใน IBM Gallery ที่กรุงนิวยอร์กชนิดครบสมบูรณ์ทั้งห้องในช่วงเวลาที่เป็นฤดูร้อนเมื่อปี 1990 และก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะนำไปแสดงไว้อย่างถาวรเพื่อให้ผู้มาเยี่ยมเยียนเมืองปอมเปอีได้มีโอกาสชม รวมทั้งให้ผู้ที่สนใจในด้านโบราณคดีวิทยาใช้เป็นสิ่งประกอบการศึกษาค้นคว้าในด้านนี้

## เก็บข้อมูลด้านโบราณวัตถุ

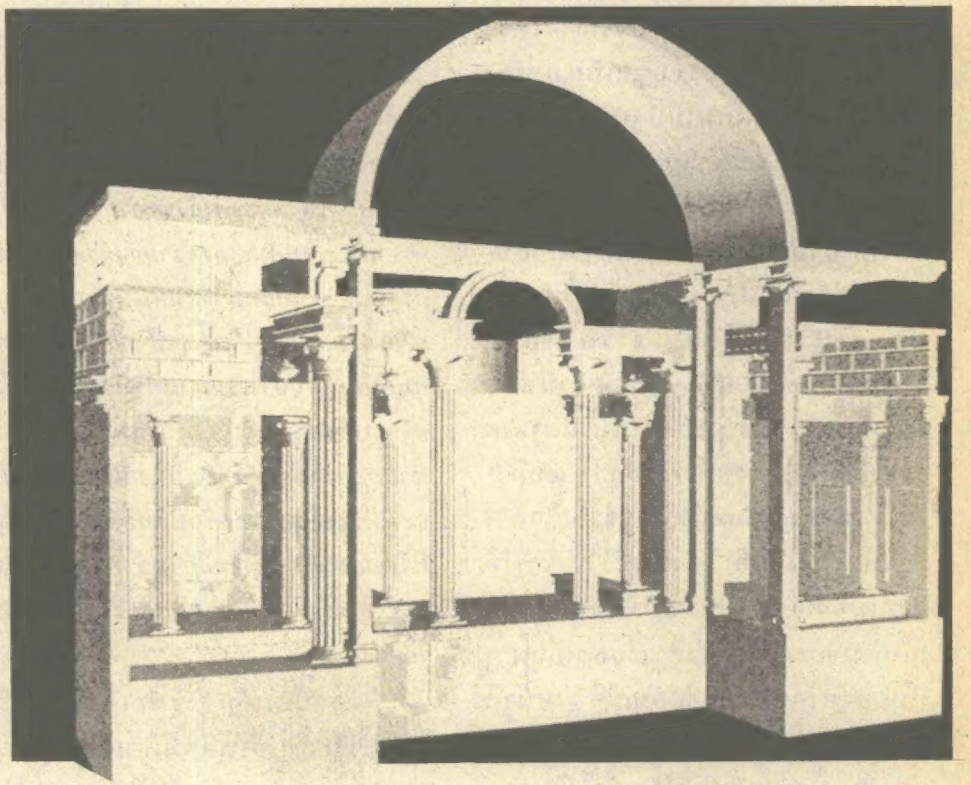
การเก็บข้อมูลที่เป็นโบราณสถานและโบราณวัตถุที่ทีมงานในโครงการนีโปลิสต้องทำเป็นอันดับแรกคือ ภาพเขียนที่เป็นสีและโมเสกต่าง ๆ โดยการถ่ายภาพพร้อมด้วยการสอบวัดรายละเอียดต่าง ๆ รวมทั้งทำการตรวจตราสิ่งเปราะบางต่าง ๆ ที่ขุดค้นมาได้ เพื่อนำมาจัดสรรให้เข้าเป็นระบบก่อนป้อนเป็นข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 7 ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมหึมานี้ด้วยระบบบริหารฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (relational database management system) ที่เรียกว่า SQL/DS (structured query language/Data System) ซึ่งต้องใช้กับเครื่องในระดับเมนเฟรมของ IBM 3090-150 E ที่มีการเชื่อมโยงกับแลนที่เป็นแบบโทเก้นริงและมี PS/2 เวอร์กสเตชันจำนวน 25 ตัวพ่วงโยงอยู่ นอกจากนี้

รูปที่ 7 หน้าหนึ่งของการเก็บบันทึกข้อมูลที่เป็นเงาภาพที่จะอยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นอิมเมจขนาดใหญ่

นักโบราณคดีของโครงการนี้ยังได้ป้อนข้อมูลในรูปของอิเล็กทรอนิกส์เข้าไปไว้ในฐานข้อมูลเป็นจำนวน 9,500 หน้า ข้อมูลนี้จะมาจากเอกสารที่อยู่ในรูปของสมุดบันทึกที่เขียนไว้ตั้งแต่ปี 1862 จนปัจจุบันซึ่งเกี่ยวกับความเป็นมาในด้านการขุดค้นเมืองปอมเปอี ที่มีผู้ทำหลักฐานไว้

## สร้างแบบจำลองสามมิติ

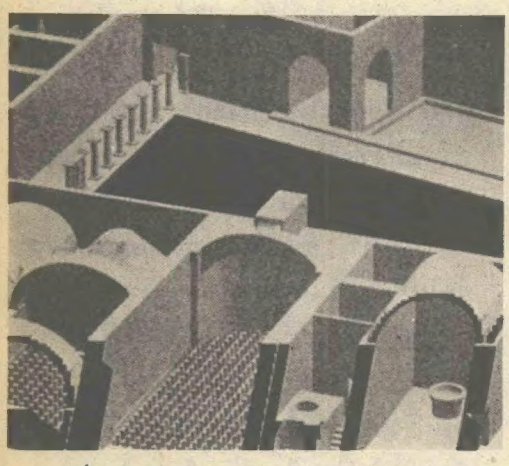
คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีได้มีส่วนที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการบูรณะปอมเปอีในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะการสร้างแบบจำลองจากของจริงในรูปของโมเดลสามมิติ ซึ่งในกรณีของโครงการนีโปลิสนี้ก็ได้ใช้เครื่องสร้างหุ่นสามมิติที่เรียกว่า Winchester Solid Modeler โดยใช้ร่วมกับกราฟิกซอฟต์แวร์ของไอบีเอ็ม ซึ่งทั้งหมดนี้ก็จะต้องอาศัย IBM 5080 Graphics System เป็นหัวเรี่ยวหัวแรงซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการทำให้มองเห็นสัดส่วนต่าง ๆ ของอาคารโครงสร้าง ตลอดจนสถาปัตยกรรมอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องชัดเจน อันจะช่วยให้การบูรณะซ่อมแซมเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพรวดเร็ว ข้อดีของการทำซิมูเลชันก็คือว่า จะทำให้สามารถวาดภาพสร้างสรรค์สิ่งที่สูญหายไปให้เกิดขึ้นมาใหม่อีกครั้งจนดูเหมือนของจริง รวมทั้งการทำให้ผู้ที่นั่งอยู่ข้างหน้าจอภาพของคอมพิวเตอร์เกิดความรู้สึกที่เหมือนกับว่าตนได้เข้าไปเดินอยู่ในโบราณสถานของเมืองปอมเปอี ซึ่งจะสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ทั้งใกล้และไกลได้อย่างชัดเจนว่ามีอะไรวางอยู่ตรงไหนบ้าง อันเป็นเหมือนการทัวร์เพื่อสำรวจโบราณวัตถุโดยอาศัยเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์อันทันสมัยเข้าช่วยดังรูปที่ 8 และรูปที่ 9



รูปที่ 8 แสดงการทำซิมูเลชันแบบสามมิติของ Villa of the Misteries ในปอมเปอี

## แกะรหัสในปาไปรัส

การแกะรหัสอันเป็นความหมายของถ้อยคำที่จารึกไว้ในหญ้าปาไปรัส



รูปที่ 9 ภาพถ่ายแบบใกล้ชิดที่แสดงโมเดลสามมิติของห้องกระเบื้องของสถานอาบน้ำที่เรียกว่า Stabian Baths อันเป็นของสาธารณะที่มีน้ำแร่ไว้ให้ชำระล้างร่างกาย

นั้น จัดเป็นงานสำคัญอีกส่วนหนึ่งในโครงการนีโปลิส เพราะคำจารึกนี้สามารถสะท้อนให้เห็นและเข้าใจความเป็นไปต่าง ๆ ในอดีตได้มาก จนกล่าวได้ว่าน่าจะเป็นแหล่งของข้อมูลเพียงแหล่งเดียวที่จะทำให้ผู้คนในปัจจุบันสามารถเข้าถึงเหตุการณ์สำคัญ ๆ ที่เกิดขึ้นในอดีตนับพันปีมาแล้วได้โดยปราศจากการปิดบังอำพราง ซึ่งในการนี้คอมพิวเตอร์ก็มีส่วนเข้ามาช่วยได้เป็นอย่างมากสำหรับการศึกษาจารึกในหญ้าปาไปรัส (papyrology) หลักฐานส่วนหนึ่งที่อยู่ในรูปของปาไปรัสนี้ได้มาจากเมืองเล็ก ๆ เมืองหนึ่งที่เรียกว่า เฮอคิวเลเนียม (Herculaneum) อันจะอยู่ใกล้ ๆ กับเมืองปอมเปอี ดังนั้นปาไปรัสที่ได้จากเมืองเฮอคิวเลเนียมนี้จึงจมอยู่ใต้เถ้าถ่านของภูเขาไฟเวสซูเวียสเหมือน ๆ กับของที่ได้จากเมืองปอมเปอี หน้าที่ของคอมพิวเตอร์ในกรณีนี้ก็คือ การเก็บรักษาเอกสารปาไปรัสเข้าไว้ในฐานข้อมูล รวมทั้งการนำสิ่งที่เขียนไว้บนปาไปรัสมาเล่นแร่แปรธาตุทางอิเล็กทรอนิกส์เช่น การขยายให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถเข้าใจคำจารึก ตลอดจนสามารถตีความตัวอักษรที่หายไป เพื่อที่จะสร้างถ้อยคำที่สูญหายไปขึ้นมาใหม่ อันนี้เองที่ปาไปรัสซึ่งได้มาจากเมืองเฮอคิวเลเนียมจะสามารถบอกอะไร ๆ ในอดีตได้มากเช่น ได้มีโอกาสอ่านคำจารึกของ Pliny the Younger ที่อยู่ในรูปของจดหมายที่เขียนไปถึงแท็กซิตัส (Tacitus) จากเมืองปอมเปอีในปีที่ 79 ก่อนคริสต์ศักราช ก็จะเห็นถึงความโกลาหลต่าง ๆ ในช่วงก่อนการระเบิดของภูเขาไฟเวสซูเวียส ตามการบันทึกของ Pliny ดังนี้

*"ท่านจะได้ยินเสียงหวีดร้องของสตรี เสียงร้องไห้ของเด็ก ตลอดจนเสียงตะโกนอันกึกก้องของบรรดาชายฉกรรจ์ ซึ่งบางคนก็วิ่งหาลูกของตน และในอีกส่วนหนึ่งก็จะมีทั้งผู้ที่ตามหาบิดามารดา ตลอดจนว่าสามีวิ่งหาภรรยา และภรรยาตามหาสามี จนดูสับสนไปหมด ซึ่งในท่ามกลางความสับสนและความหวาดกลัวนี้ ก็ยังมีคนบางกลุ่มที่นั่งโศกเศร้าเพื่อรำพึงถึงชะตากรรมของเขาเหล่านั้น รวมทั้งแสดงความอาดูรห่วงใยในครอบครัว ส่วนบางคนก็นั่งภาวนาอยากตายทั้ง ๆ ที่กลัวความตายเป็นอย่างมาก และก็มีคนอีกเป็นจำนวนมากที่ชูแขนขึ้นเหนือศีรษะเพื่อขอความเมตตาจากพระเจ้า ในท่ามกลางคนอีกจำนวนหนึ่งที่เห็นว่าไม่น่าจะมีพระเจ้าหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์หลงเหลืออยู่ที่ไหนอีกแล้ว ซึ่งในอีกไม่ช้าค่ำคืนอันเป็นวาระสุดท้ายและยาวนานก็จะเข้าปกคลุมโลก"*

การป้อนอักขระข้อเขียนต่าง ๆ จากปาไปรัสเข้าสู่คอมพิวเตอร์นั้นจะอาศัยการสแกน (scan) จากภาพถ่ายด้วยเครื่องอ่านชนิดพิเศษเพื่อที่จะแปลงสิ่งที่เขียนไว้ในปาไปรัสให้ไปอยู่ในรูปของดิจิตอล เพื่อให้คอมพิวเตอร์ที่ใช้ IBM 7350 Image Processing System สามารถนำไปประมวลผลในแง่ของอิมเมจโปรเซสซิงต่อไป ซึ่งการประมวลผลเช่นนี้จะทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถบรรจงสร้างสิ่งที่สูญหายไปให้กลับคืนมาเหมือนเดิม โดยอาศัยการเปรียบเทียบคำจารึกที่ปรากฏอยู่ในเอกสารบันทึกอื่น ๆ มาเทียบเคียงกับสิ่งที่ปรากฏอยู่ในปาไปรัส อันจะทำให้สามารถคลำจากสิ่งที่ไม่รู้ไปหาสิ่งที่รู้ได้ในที่สุด